

10/534273

PCT/PTO 09 MAY 2005

472  
PCT/JP 03/14491

14.11.03

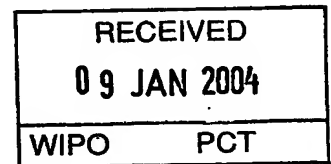
日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 8月27日

出願番号  
Application Number: 特願2003-303482  
[ST. 10/C]: [JP 2003-303482]



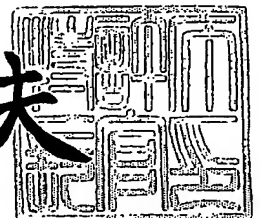
出願人  
Applicant(s): 大浦工測株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3106043

【書類名】 特許願  
【整理番号】 OU0005  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G01B 21/02  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都北区浮間 2 - 2 5 - 1 大浦工測株式会社内  
    【氏名】 大浦 寧  
【特許出願人】  
    【識別番号】 300052419  
    【氏名又は名称】 大浦工測株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100085419  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 大垣 孝  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-334879  
    【出願日】 平成14年11月19日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 012715  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0304631

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

測定ベルトの引き出し長さによって被測定部位の長さを測定する測定装置において、ハウジングと、  
該ハウジング内に回転自在に保持された回転軸と、  
該回転軸に一端部を固定した状態で巻き付けられ、他端部に係止具を具えていて該他端部側から前記ハウジング外へ引き出すことによって前記回転軸を正回転させる測定ベルトと、  
前記ハウジング内に設けられていて、前記回転軸を逆回転させて測定ベルトを巻き戻す回転軸駆動部と、  
前記回転軸に関連して設けられていて、光源からの光を光変調信号に変える光変調部と、  
前記ハウジング内に設けられていて、該光変調信号を電気パルス信号に変換し、該電気パルス信号の個数をカウントし、カウントされた個数から測定ベルトの引き出し長さを決定し、決定された長さを測定結果として表示する測定部と、  
前記ハウジングの外側に設けられていて、前記測定ベルトの係止具に係止できる被係止部と、を備え、  
前記測定部は、前記光源と、前記光変調信号を光電変換信号に変える光電変換部と、該光電変換信号を電気パルス信号に変換するパルス形成回路と、該電気パルス信号の個数から引き出し長さを決定して出力する長さ決定部とを含み、該長さ決定部は、前記電気パルス信号から前記回転軸の正回転または逆回転を判定する正逆回転判定部と、該正逆回転判定部が正回転と判定したとき、前記電気パルス信号の個数を加算カウントし、及び該正逆回転判定部が逆回転と判定したとき、前記電気パルス信号の個数を減算カウントして、該加算カウント及び減算カウントの結果得られた最終カウント数を前記測定結果として出力するパルスカウント部とを含むことを特徴とする長さ測定装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の長さ測定装置において、所定の長さを有して前記ハウジングの外側に形成された案内部を備え、該案内部は、前記被係止部が設けられた先端部を有しており、及び該ハウジングから引き出されている測定ベルトは、前記案内部に沿ってその先端部まで案内されて前記係止具が該被係止部に係止されて該測定ベルトの頭出しがされていることを特徴とする長さ測定装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の長さ測定装置において、所定の長さを有して前記ハウジングの外側に形成された案内部を備えており、該案内部は、一端部が前記ハウジングに回動可能な状態で結合されている棒状体とし形成されており、該棒状体の他端部は、前記被係止部が設けられた先端部を構成しており、及び該ハウジングから引き出されている測定ベルトは、前記案内部に沿ってその先端部まで案内されて前記係止具が該被係止部に係止されて該測定ベルトの頭出しがされていることを特徴とする長さ測定装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の長さ測定装置において、前記光変調部は、前記回転軸に固定された回転光変調板を含み、該回転光変調板は、透明円板と、該透明円板の表面に順次に隣接させて配列して設けられた複数の光透過量調整部とを含むことを特徴とする長さ測定装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の長さ測定装置において、前記光源を半導体発光素子とし、前記光電変換部を半導体受光素子とし、及び該半導体発光素子及び半導体受光素子を前記光変調部を挟んで対向配置させてあることを特徴とする長さ測定装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の長さ測定装置において、前記回転軸駆動部を渦巻

バネとすることを特徴とする長さ測定装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の長さ測定装置において、前記測定部は、さらに、表示モード及び前記測定結果等の測定情報を読み出し自在に登録する記憶装置と、前記測定情報を表示する表示部と、表示する測定情報の選択、測定結果の登録の決定、及び該表示部で表示された測定情報のクリアの各指令を選択的に入力するための入力部と、該入力部からの指令に応じて前記表示部での表示を制御する表示制御部とを含むことを特徴とする長さ測定装置。

【請求項 8】

ケーシングと、このケーシングに送り出し自在に組み込んだ測定ベルトと、この測定ベルトを所定の張力でケーシング内に引き込む引き込み機構と、測定ベルトの送り出し長さを測定する測定機構と、この測定機構によって測定した数値を表示する表示機構とを備え、前記測定ベルトの先端をケーシングに連結して測定ベルトをリング状にするとともに、このリング状にした測定ベルトに被測定部位を挿入した状態で引き込み機構を作動させると、被測定部位が所定の張力で該測定ベルトに締め付けられ、その状態において該測定ベルトの送り出し長さが表示部に表示される構成としたことを特徴とする長さ測定装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】長さ測定装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、測定ベルトを被測定部位に実質的に密着させて当該測定部位の一周の長さを測定するために使用して好適な、長さ測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

人や動物の身体の一部の太さを測定する道具として、従来から布製の巻き尺で、渦巻バネを利用して自動的に巻き戻す構成の巻き尺がある。巻き尺でウエストをより正確に測定する場合、巻き尺の測定ベルトを腰回りに緩みなくピンと張った状態、すなわち測定ベルトを緊張させた状態で、測定する。このように、巻き尺で身体の一部の太さを測定する場合には、測定ベルトを引っ張って、緩まないようにするすなわち緊張させる必要がある(特許文献1)。

【0003】

また、マグネットとホールICを用いて釣り糸の長さを測長する手法が提案されているが、測長手段とスプールの正逆回転の回転方向の判別手段は、それぞれ別の箇所に設けられたマグネット及びホールIC対を利用しているため、構成が複雑で、大型となっていた(特許文献2)。

【0004】

また、回転軸に巻き付けられているフィルムの移動距離すなわち引き出された長さを、回転軸に設けたエンコーダからのパルス信号の個数を利用して決定する手法も提案されているが、フィルムの巻き戻しは何ら想定されていない(特許文献3)。

【特許文献1】特開平11-264702号公報(第2頁～第4頁、図1)

【特許文献2】特開平7-115881号公報(段落0008、0020、0021、図1)

【特許文献3】特開平8-310699号公報(段落0041、0045、図3)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、測定部位の周囲に巻き付けた測定ベルトを強く引っ張ると、当該部位にベルトが食い込み、従って、正確に測定出来ないと共に、測定部位に苦痛感を与える。一方、測定部位に測定ベルトを緩く巻き付けて測定すると、測定ベルトの弛みが原因で測定値が実際の値よりも大きくなり、正確に測定できない。

【0006】

さらに、従来の巻き尺を用いて自分自身で自己の部位、例えば一方の手首の太さを測定しようとしても、他方の手での測定作業が困難であるとともに、測定値も不正確となる。

【0007】

そこで、この出願の発明者は、上述した諸問題点の解決を図るべく、種々の検討と実験を繰り返し行ったところ、

(1) 一旦引き出した測定ベルトを巻き戻してベルト自体を弛みのない状態すなわち緊張させた状態にすることによって、被測定部位にベルトを実質的に密着させることが出来ること、

(2) 回転軸に巻き付けられている測定ベルトの引き出し量は、回転軸の回転量に対応する。従って、回転軸に光変調部を設けて光変調状態の異なる光変調信号を取得し、この光変調信号を電気パルスに変換すれば、電気パルスのパルス列のパターンから回転軸の正逆回転の判別ができるとともに、電気パルスの個数を、正逆回転に応じて加算及び減算カウントすることにより得られる最終的なカウント数から引き出した長さを知ることが出来ること、及び

(3) 予め測定ベルトを引き出して輪を形成しておいて、この輪に被測定部位を通して

測定すれば、片手でも簡単に測定できることを見いだした。

【0008】

この発明の第1の目的は、測定ベルトを被測定部位に実質的に密着させてより正確に測定できる構成とした長さ測定装置を提供することにある。

【0009】

この発明の第2の目的は、片方の手の操作のみで被測定部位の長さを測定できる構成とした長さ測定装置を提供することにある。

【0010】

この発明の第3の目的は、測定ベルトの引き出しと巻き戻しとが行われても、被測定部位の測定値を自動的にかつ正確に算出出来る構成とした長さ測定装置を提供することにある。

【0011】

この発明の第4の目的は、小型で操作簡単な構成とした長さ測定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この発明の測定ベルトの引き出し長さによって被測定部位の長さを測定する測定装置は、ハウジングと、回転軸と、測定ベルトと、回転軸駆動部と、光変調部と、測定部と、ハウジングの外側に設けられている被係止部とを備えている。

【0013】

回転軸は、ハウジング内に回転自在に保持されている。

【0014】

測定ベルトは、その一端部が回転軸に固定されて、適当な巻回数で回転軸に巻き付けられている。測定ベルトの他端部には係止具が設けられている。この測定ベルトの他端部側を引っ張って測定ベルトをハウジング外へ引き出すことによって回転軸が正回転する。

【0015】

回転軸駆動部は、ハウジング内に設けられていて、回転軸を逆回転させて引き出されている測定ベルトを巻き戻す、すなわち引き込むためのものである。この回転軸駆動部は、回転軸と相俟って引き込み機構を構成している。

【0016】

光変調部は、ハウジング内に回転軸に関連して設けられていて、光源からの光を光変調信号に変えるものである。

【0017】

測定部は、ハウジング内に設けられていて、光変調信号を電気パルス信号に変換し、この電気パルス信号の個数をカウントし、カウントされた個数から測定ベルトの引き出し長さを決定し、決定された長さを測定結果として表示するものである。

【0018】

この測定部は、光源と、光電変換部と、パルス形成回路と、長さ決定部とを含む。光電変換部は、光源から光変調部を介して受光した光を光電変換信号に変える。パルス形成回路は、光電変換信号を電気パルス信号に変換する。また、長さ決定部は、電気パルス信号から回転軸の正回転または逆回転を判定する正逆回転判定部と、パルスカウント部とを含んでいる。正逆回転判定部が正回転と判定したとき、パルスカウント部は、電気パルス信号の個数を加算カウントし、及び正逆回転判定部が逆回転と判定したとき、パルスカウント部は、電気パルス信号の個数を減算カウントする。このパルスカウント部は、これら加算カウント及び減算カウントの結果得られた最終カウント数を測定結果として出力する。この長さ決定部は、マイクロコンピュータ ( $\mu C$ ) のCPUに機能手段として構成される。

【0019】

被係止部は、測定ベルトの係止具に係止して測定ベルトの頭出しをするためでもあり、また、測定に当たり、測定ベルトの輪を形成するために係止具に係止するためのものでも

ある。

【0020】

上述した光変調部、測定部及び被係止部は、測定ベルトの送り出し長さを測定する測定機構を構成している。

【0021】

この発明の長さ測定装置の構成によれば、測定ベルトの頭出しがされている状態をベルトの引き出し量すなわち引き出しの長さが零である基準点とすることができる。この状態からベルトを引き出して被測定部位の周囲にベルトを密着させて巻いて係止具を被係止部に係止する。このベルトの引き出しにより回転軸が正回転して、光変調部から光変調信号が出力される。

【0022】

この光変調信号は、測定部のパルス形成回路によって電気パルス信号に変換される。この電気パルス信号の各パルスは、正逆回転判定部及びパルスカウント部に送られる。正逆回転判定部において、この電気パルス信号のパルス列の変調状態から、回転軸が正回転しているか逆回転しているかを判断する。ベルトに緩みがない場合には、正回転と判断される。

【0023】

正回転と判断されると、ベルトの引き出し量に応じたパルスの個数がカウント（計数）される。そのカウント数が測定ベルトの引き出された長さとして決定されて表示される。

【0024】

被測定部位にベルトが密着して巻かれていない場合や、引き出されたベルトの部分に緩みがある場合には、回転軸駆動部が、自動的に或いは操作制御により、作動して回転軸を逆回転させてベルトを巻き戻し、ベルトを弛みなく緊張して張った状態にする。その場合には、正逆回転判定部は、逆回転と判定するので、この逆回転中に発生したパルスの個数がカウントされる。

【0025】

この正逆回転の判断に応じて、パルスカウント部は、加算カウントだけを行うか、または加算カウント数から減算カウントを行って、最終のカウント数を決定して出力する。この最終カウント数が引き出し長さすなわち測定結果であると決定されて表示される。

【0026】

この発明の長さ測定装置は、好ましくは、さらに、所定の長さを有していてハウジングの外側面に形成された案内部を備えるのがよい。この案内部は、被係止部が設けられた先端部を有しており、ハウジングから引き出されている測定ベルトは、案内部によってその先端部まで案内されて係止具が被係止部に係止されることにより、測定ベルトの頭出しがされている。この案内部は、ハウジングの側面に固定されている。

【0027】

或いはまた、この発明の長さ測定装置には、好ましくは、さらに、ハウジングの外側に結合された、所定の長さを有する棒状体として形成された案内部を備えるのがよい。この棒状体の一端部をハウジングに回動自在に設けてある。棒状体の他端部を被係止部が設けられた先端部とする。ハウジングから引き出されている測定ベルトは、案内部によってその先端部まで案内されて係止具が被係止部に係止されることにより測定ベルトの頭出しがされている。この場合には、案内部がハウジングに対して回動可能な構成となっている。

【0028】

このように、長さ測定装置に案内部を測定機構の一部として設けた構成によれば、案内部の先端部を引き出し長さの基準点にすることが出来、この基準点をハウジングの測定ベルトの引き出し口から離れた位置に設定出来る。測定に際し、被測定部位に案内部の先端部を接触させることにより、上述した回転軸駆動部の作用によりベルトが弛みなく緊張され、ベルトが被測定部位の周囲に密着すると共に、案内部の先端部から回転軸間までのベルトの中間部分も弛むことなく緊張して張られる。

## 【0029】

上述の光変調部は、好ましくは、回転軸に、直接または間接的に、設けられた回転光変調板を含む構成とするのがよい。すなわち、この回転光変調板を、回転軸に直接固定するか、または、直接固定する代わりに、回転軸と連動して回転可能な別の回転軸に設けてもよい。回転光変調板を回転軸に直接設ける場合には、回転光変調板の回転速度と回転軸の回転速度は一致する。一方、回転光変調板を回転軸と別の回転軸に設ける場合には、回転光変調板の回転速度を回転軸の回転速度よりも速めることができる。

## 【0030】

この回転光変調板は、好ましくは、透明円板と、透明円板の表面に順次に隣接させて配列して設けられた複数の光透過量調整部とを含む構成とするのがよい。

## 【0031】

好ましくは、この光透過量調整部を、光遮断領域と、回転光変調板の回転方向に沿った幅が異なる光透過領域とするのがよい。或いはまた、好ましくは、この光透過量調整部を、光透過率が異なる光透過領域とするのがよい。

## 【0032】

この光変調部によれば、異なる光透過量の調整部を繰り返し配列させておけば、回転軸の正回転と逆回転とでは、異なるパルス列パターン of 電気パルス信号を得ることが出来、よって、正逆回転の判定が容易となる。

## 【0033】

また、好ましくは、光源として半導体発光素子を用い、光電変換部として半導体受光素子を用いて、これら半導体発光素子及び半導体受光素子を回転光変調板を挟んで対向配置させた構成とするのがよい。

## 【0034】

また、好ましくは、回転軸駆動部を渦巻バネとするのがよい。

## 【0035】

上述の測定部は、好ましくは、表示モード及び測定結果等の測定情報を読み出し自在に登録する記憶装置と、測定情報を表示する表示部と、表示する測定情報の選択を行い、測定結果の登録の決定を行い、及びこの表示部で表示された測定情報のクリアを行うための各指令を選択的に入力するための入力部と、入力部からの指令に応じて表示部での表示を制御する表示制御部とを含む構成とするのがよい。これら表示部及び表示制御部は、表示機構を構成する。

## 【発明の効果】

## 【0036】

請求項1～8に記載のいずれの長さ測定装置においても、下記の利益を奏することが出来る。

## 【0037】

1) 測定ベルトを被測定部位に密着させることが出来るとともに、測定ベルトを弛みなく緊張させた状態で測定できるので、従来よりも正確に測定できる。

## 【0038】

特に、案内部を具える構成によれば、案内部の先端部を被測定部位の周囲に巻き付けてベルト部分を緊張させた後に、被測定部位に当該先端部を押しつけて測定できる。その場合、案内部で案内されているベルト部分を、緩みのない状態に保持できるので、回転軸から巻きほどかれている測定ベルトの全体部分を緊張させることが出来、従って、より正確に測定できる。

## 【0039】

2) 一方の手の被測定部位を測定する際には、予め測定ベルトの先端部の係止具をハウジングの外側に設けた被係止部に係合させて輪を作り、この輪に被測定部位を通した後に、測定操作が出来るので、残りの片方の手だけで測定装置の操作が出来る。

## 【0040】

3) 引き出されたベルトの引き出しの長さは、回転軸に関連させて設けた光変調部から



の光変調信号を測定部において、電気パルス信号に変換して、このパルスの個数をカウントする構成としてあるので、自動的に測定できる。

#### 【0041】

4) 測定ベルトを引き出して弛みなく緊張させる場合はもとより、引き出したベルトが緩んでいる場合には、測定ベルトを巻き戻して、ベルトを緊張させるので、ベルトの最終的な引き出し長さを従来より正確に測定できる。特に、回転軸駆動部として渦巻バネを使用する場合には、何ら特別な手段を講じなくても、自動的に測定ベルトの巻き戻しが行われる。

#### 【0042】

5) また、特に、光変調部を回転光変調板とこれに設けた光透過量調整部とで構成する場合には、この光透過量調整部に入射する光は、この光透過量調整部によって、持続時間または光強度の異なる光変調信号に変換される。これらの光変調信号を電気パルス信号に変換し、電気パルス信号のパルスのパルス列パターンを検出することにより、正逆回転を判別するので、より正確に正逆回転を判別し、よって、電気パルス信号の増減のカウントをより正確に計数できる。尚、光透過量が異なる調整部を透過した光変調信号の光強度は、同一であっても、或いは異なっても良い。光変調信号の持続時間が異なっていれば、どのように光強度を調整するかは単なる設計上の問題にすぎない。また、光変調信号の光強度が異なる場合には、その持続時間は同一であっても異なっても良い。

#### 【0043】

6) 何ら大型で、複雑な構成要素を用いていないので、小型で、操作簡単な構成とすることが出来る。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0044】

以下、図を参照して、この発明の長さ測定装置の実施の形態につき説明する。尚、各図は、この発明が理解できる程度に、各構成要素の形状、大きさ及び配置関係を概略的に示してあるに過ぎない。また、図示の構成例は、単なる好適例を示しているに過ぎず、従って、この発明の構成は、何ら図示の構成例にのみ限定されるものではない。

#### 【0045】

図1及び図2(A)は、それぞれ、この発明の長さ測定装置の基本的構成を説明するための要部の概略図である。図2(B)は、この発明の構成要素である案内部の一構成例を説明するための概略的な縦断面図である。図3は、長さ測定装置の外観のイメージデザインの一例を概略的に示す正面図である。

#### 【0046】

この発明の長さ測定装置は、ハウジング（または、ケーシングとも称する。）10と、回転軸20と、測定ベルト30と、回転軸駆動部40と、光変調部100と、測定部200と、ハウジングの外側に設けられている被係止部50（又は80）とを備えている。

#### 【0047】

ハウジング10は、任意好適な材料、例えばプラスチックで形成し、その正面側のハウジングプレートには、後述する表示部220と、各種の操作ボタンを含む入力部224とが設けられている。ハウジングの形状、大きさはもとより、表示部や操作ボタンの数や大きさや配置関係は、単なる設計上の問題にすぎない。

#### 【0048】

回転軸20は、ハウジング10内に、適当な受け手段例えば軸受け12を介して回転自在に保持されている。測定ベルト30は、その一端部が回転軸20に固定されて、適当な巻回数で回転軸20に巻き付けられている。この場合、測定ベルトは、布製であっても、プラスチック製であっても良い。好ましくは、伸縮性がない材料か、測定結果に影響しない程度の伸縮性を有する材料で形成するのがよい。さらに好ましくは、この測定ベルトの材料は、丈夫で、軽量で、かつ柔軟性があるのが好ましいが、設計に応じて任意好適な材料を選定すればよい。また、この測定ベルトの長さを、例えば1mとか2mとかそれ以上の長尺とする場合には、このベルトを、回転軸へ巻着付けた時の厚みを考慮して、出来る

だけ薄手の材料で形成するのがよい。

【0049】

尚、この測定ベルトは、所望ならば、回転軸と連動する適当な回転部に設けても良いが、測定装置を小型化や軽量化が図れるならば、そのように構成しても良い。尚、図2 (A) 中に引張プーリ (テンション・プーリ) 24を示してあるが、このプーリ24は、必ずしも必要ではない。

【0050】

この測定ベルト30の他端部には後述するような係止具が設けられている。この測定ベルトの他端部側を引っ張って測定ベルトをハウジング外へ引き出すことによって回転軸20が正回転する。

【0051】

回転軸駆動部40は、ハウジング10内に設けられていて、回転軸20を逆回転させて引き出されている測定ベルト30を巻き戻すためのものである。そのため、この回転軸駆動部40を測定ベルトの引き込み機構とも称する。この駆動部40をどのようにして、回転軸と結合させるかは、単なる設計上の問題である。この構成例では、測定装置の小型化を図るため、好ましくは、回転軸20に直接結合させている。この駆動部として、バネ手段を使用するか、或いは小型電気モータを使用することができる。

【0052】

図1及び図2 (A) に示す構成例のように、この回転軸駆動部40は、好ましくは、渦巻バネとするのが良い。測定ベルト30を引き出すと、回転軸20は、渦巻バネ40のバネ力に抗して正回転する。渦巻バネ40は、回転軸20を正回転させた、バネ力に抗した引っ張り力が解除されると、元の状態に復帰する復元力が働き、自動的に回転軸20を逆回転させるので、引き出された測定ベルト30が自動的に回転軸20に巻き取られる。そのため、回転軸20を逆回転させるための特別の手段を必要としないので、測定装置の小型化、軽量化及び操作の簡便化からも使用して好適である。

【0053】

尚、当然ながら、回転軸駆動部40の駆動力に応じた引張力で測定ベルトが緊張される。この引張力は設計に応じて任意の大きさに設定できる。

【0054】

この回転軸駆動部40として電気モータを使用する場合には、その動作制御に、特別のスイッチや、回転軸と電気モータ軸との間の、例えば歯車の組み合わせから成る運動伝達機構が必要となる等、渦巻バネの場合よりも、装置の小型化、操作の簡便化などの点でやや劣る。

【0055】

光変調部100は、ハウジング10内において、回転軸20に取り付けられていて、光源120からの光を光変調信号Lに変えるものである。

【0056】

この構成例では、光変調部100は、回転軸20に直接固定された回転光変調板で構成する。この回転光変調板100は、好ましくは、透明円板102と、この透明円板102の表面に順次に隣接させて配列して設けられた複数の光透過量調整部 (代表して104で示す。) とを含む構成とするのがよい。

【0057】

透明円板102は、例えばプラスチック或いは任意好適な透明な材料で、好ましくは、フィルム状の薄くて回転駆動に耐える形態に形成する。測定装置の小型化という実用上の観点からすれば、これに限定されるわけではないが、この透明円板の直径は、最大でも5cm程度とするのが良いであろう。

【0058】

図4 (A) は、回転光変調板100の基本的構成例の説明に供する、光透過量調整部側から見た平面図である。図4 (B) 及び (C) は、光透過量調整部104の説明に供する図である。光透過量調整部104は、この透明円板102の一方の主表面102a上に設

けられている。光透過量調整部 104 の全部或いは一部分を、例えば真空蒸着や印刷や写真焼き付けや或いはその他の任意好適な手法により、膜として、形成するのがよい。光透過量調整部 104 の形成手法は、この発明の要旨ではないので、詳細は言及しないが、他の手法を用いて形成することもできる。

#### 【0059】

光透過量調整部 104 は、好ましくは、光遮断領域と、回転光変調板の回転方向に沿う方向の領域幅が互いに異なる複数の光透過領域を組み合わせ配列して形成された組を、複数組有している。各組を構成する互に対応する領域は、形状、大きさ、透過率及び配列順序において、同一とする。各領域は、回転軸を中心とする円に沿って、すなわち回転方向に沿って、配列してある。

#### 【0060】

これら領域を、例えば 4 つの領域 104 a、104 b、104 c、及び 104 d であってそれぞれの領域幅を  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$  及び  $D_4$  とし、かつそれぞれの透過率を  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、及び  $T_4$  とする。今、領域幅が  $D_1 > D_2 > D_3 > D_4$  の関係にあって、 $D_4$  の領域幅は設計に応じた任意の幅とする。一方、これら領域の透過率は、 $T_1 (= T_2 = T_3) > T_4$  の関係にあって、例えば、 $T_1$  は 100 パーセント、及び  $T_4$  は 0 (零) パーセントであるとする。すなわち、透過率が  $T_1$ 、 $T_2$ 、及び  $T_3$  の領域は、光透過量域であり、透過率  $T_4$  の領域は、光遮断領域すなわち非光透過領域 (不透明な領域とも言う。) である。尚、当然ながら、光透過量調整部の透過率が 100 パーセントの領域は、膜が形成されていない領域である。

#### 【0061】

この例の場合には、これらの領域幅を有するそれぞれの領域の配列順を組み合わせ、例えば、領域幅が  $D_1$ 、 $D_4$ 、 $D_2$ 、 $D_4$ 、 $D_3$ 、 $D_4$  の配列順の光透過量の調整パターン領域 110 とし、これを一組の領域配列とする。すなわち、6 個の領域を、不透明 ( $T_4$ ) の領域 (幅  $D_4$ ) を領域幅の異なる他の 2 つの領域間に一つずつ挟んで配列して、一組の領域配列にしてある。この光透過量の調整パターン領域 110 を、複数組み、透明円板 102 の中心軸の周りの一周に亘り、配列させる。図 4 (A) に示す構成例では、この組み合わせ配列を 3 組配列している。このように、領域幅  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$  が異なることにより、回転光変調板の回転速度が一定ならば、この各領域を透過する光は、それぞれ持続時間が異なる光変調信号となる。

#### 【0062】

領域 104 a、・・・、104 d の各々は、図 4 (B) に一例として部分的に示す実質的に扇形の領域であっても、或いはまた図 4 (C) に一例として部分的に示す、2 つの同心円の一方の円の円弧と他方の円の円弧と、2 つの直径とで切り取られた形状の領域であっても良い。

#### 【0063】

このように、互いに領域幅の異なる 3 つ以上の領域が、一つおきに不透明な領域を挟んで、配列されて一組の光透過量の調整パターン領域 (すなわち一組の領域配列) 110 を形成していればよいので、その配列順序及び領域の形状は、単なる設計上の問題である。

#### 【0064】

上述した回転光変調板 100 は、発光素子などの光源 120 から発生した光を変調させる。この構成例では、変調は、透過光の持続時間の相違として現れる。回転光変調板 100 の回転中に、光源 120 からの光が回転光変調板を透過して光変調信号  $I$  に変わる。この信号  $I$  は、アナログ信号である。この光変調信号を受光素子などの光電変換部 122 で受光して光電変換信号  $V$  を生成する。この信号  $V$  は、アナログ信号である。発光素子としては、例えば、発光ダイオードその他の光源を用い、また、受光素子としては、フォトダイオードその他の光検出デバイスを用いることが出来る。発光ダイオードやフォトダイオードでは、発光面及び受光面の大きさが、 $\mu\text{m}$  のオーダーであるので、これらの設定位置を回転光変調板の半径方向の広い範囲に亘って選ぶことができ、よって測定装置の設計の自

由度が増す。

#### 【0065】

次に、測定部200につき説明する。測定部200は、ハウジング10内に設けられている。測定部は、光変調部100で生成された光変調信号Lから変換された光電変換信号Vを最終的に電気パルス信号Pに変換する装置である。この信号Pは、デジタル信号である。測定部200は、光変調部100を挟んで、互いに対向して配置されている、既に説明した発光素子120及び受光素子122と、パルス形成回路210と、マイクロコンピュータ( $\mu$ C)220とを含んでいる。

#### 【0066】

パルス形成回路210は、受光素子122からの、光変調信号に対応した光電変換信号Vを電気パルス信号Pに変換する回路である。

#### 【0067】

このパルス形成回路210自体の構成及び動作は、従来周知であるので、詳細な説明は省略するが、以下、図5を参照して、電気パルス信号形成過程を簡単に説明する。

#### 【0068】

図5(A)、(B)及び(C)は、その変換過程を説明するための信号(またはパルス)波形図である。各図とも、それぞれ、横軸は時間軸を示し、及び縦軸は、信号(またはパルス)の電圧の大きさを任意の単位で取って示してある。

#### 【0069】

図5(A)は、上述した領域幅D1, D2, D3, 及びD4の光透過量調整部を有する光変調部100を用いた場合に得られる光電変換信号Vの一例を示す信号波形図である。これらの光電変換信号Vは、多少の立ち上がり時間(前縁)及び立ち下がり時間(後縁)を有するが、実質的には、矩形波信号であるか或いは矩形波に近い波形の信号である。図中、領域幅D1, D2, D3, 及びD4を透過した光に対応する光電変換信号の持続時間をそれぞれt1, t2, t3, 及びt4で示してある。

#### 【0070】

これらの光電変換信号Vは、パルス形成回路210に入力する。パルス形成回路210において、光電変換信号Vは、予め設定されている閾値電圧(THL:スレッショールドレベル)によってクリップまたはリミットされた後、必要があるならば波形整形されて図5(B)に示す順次の矩形波信号として生成される。順次の矩形波信号は、上述した通り、透過領域幅の異なる領域を透過して得られた光変調信号の持続時間に応じた、持続時間幅t1, t2, 及びt3を有している。ここで説明している構成例では、 $t1 > t2 > t3$ の関係にある。また、同様に、順次の矩形波信号の立ち上がり(前縁)の時間間隔Y1, Y2, 及びY3も光変調信号の持続時間に応じて異なり、 $Y1 > Y2 > Y3$ の関係にある。

#### 【0071】

これら矩形波信号は、その前縁で微分された後、必要に応じてパルス整形されて電気パルス信号として生成される。得られた電気パルス信号Pの各パルスをP1, P2、及びP3で示す。これら順次のパルス間の時間間隔は、Y1, Y2, 及びY3である。このような時間間隔で発生する電気パルス信号のパルス列パターンを図5(C)に示す。

#### 【0072】

尚、上述した微分は、持続時間t1, t2, 及びt3が短くて、図5(B)に示す矩形波信号が実質的にパルス信号として作用するならば、上述した微分処理は不要であろう。

#### 【0073】

この図5(C)に示すパルス列パターンが回転軸20の正回転で得られるパターンとすると、回転軸が逆回転する場合には、各パルスP1, P2、及びP3は、逆の順序、すなわちP1, P3、P2、及びP1の順序で、しかも、時間間隔も逆転してY3, Y2, 及びY1となって発生する。このときのパルス列パターンは正回転時のパターンとは逆パターンとなっている。従って、このパルス列パターンを観察することによって、回転軸の正逆回転を検出することが出来る。

## 【0074】

上述した構成例の場合、パルスカウント部236におけるカウント数と、測定ベルト30の引き出し量との間に関係をつけておく。例えば、ベルト30を1cm引き出すと、回転軸20が1回転する構成とする。その場合、回転軸20の1回転は、回転光変調板100の360度の回転角度に対応するから、1mmの引き出し量に対応する回転角度は実質的に36度である。この36度の回転角のセクタ内に、上述した領域幅D1、D2、D3、及びD4の組を3組配列すれば、P1、P2、P3、P1、P2、P3、P1、P2、P3の9個のパルスが、1mmの、ベルトの引き出し量に相当するという関係を与えることが可能となる。勿論、パルス数と引き出し量との関係は、上述した関係とは異なる別の関係であっても良く、この関係は単なる設計上の問題である。

## 【0075】

このようにして形成された電気パルス信号Pはマイクロコンピュータ220に供給される。以下、図6を参照して、このマイクロコンピュータ220につき説明する。

## 【0076】

マイクロコンピュータ220は、周知の通り、中央演算装置(CPU)230と、演算処理プログラムなどを格納したROMと入力データや演算結果などを読み出し自在に記憶するRAMとを具える記憶装置222と、各種の入力指令を入力するための入力部224と、入力指令や演算結果その他の所要情報を表示する表示部226と、マイクロコンピュータを動作させるために必要な制御を行うための制御部228とを具えている。

## 【0077】

入力部224は、各種の押しボタン形式の操作機能ボタンや、プログラムや外部情報を入力させるための外部接続端子などを含む。例えば図3に示すように、操作機能ボタンとして、電源のオン・オフ用のスイッチボタンS、クリアボタンC、決定ボタンD、モード選択ボタンM、文字・数字・記号などの設定ボタン((+)ボタン及び(-)ボタンなど)Bなどがある。

## 【0078】

記憶装置222は、選択されるモード情報や、所要の文字・数字・記号などの情報や、回転軸20の正逆回転の判定の基準となる基準パルス列パターンの情報、制御指令のための情報その他の情報が予め格納される。モード情報として、例えば測定者の氏名、年齢、性別などの個人情報、測定年月日、被測定部位名、表示形式、測定開始その他の情報がある。表示形式として、例えば、測定単位、単一測定データ、比較データ、履歴データ、偏差値その他を含む。尚、当然ながら、どのような情報をどのような形式で表示させるかは、単なる設計上の問題である。

## 【0079】

さらに、パルスカウント部236におけるカウント数と、測定ベルトの長さの基準点からの引き出し量(長さの単位)との関係を予め調べておく。このカウント数と引き出しの長さとの対応関係をテーブルにして記憶装置222に予め読み出し自在に格納しておく。この場合、長さの単位はmmとするのが好適である。

## 【0080】

CPU230は、長さ決定部232及び表示制御部234などとして、機能する。表示制御部234は、入力部からの指令により、或いは、内部の演算結果に応答して、表示部226における所要の情報の表示を制御する。表示制御部234は、例えば、入力部224で選択されたモードでの表示を表示部226で行うための処理を行う。

## 【0081】

長さ決定部232は、さらに、パルスカウント部236と正逆回転判定部238などとして機能する。

## 【0082】

次に、このマイクロコンピュータ(以下、単に、 $\mu$ Cと略称する。)の動作につき、特に、図7に示す、長さ決定部234の動作フロー図を参照して、説明する。

## 【0083】

スイッチSをスイッチ・オン操作して、装置を動作モードにする。モード選択ボタンMの操作により、測定部位を選択して表示させた後、測定モードを選択して、測定を開始する。この状態で、測定ベルト30が引き出されてパルス形成回路210から $\mu$ C220に電気パルス信号Pが入力すると、このパルス信号Pは、正逆回転判定部238及びパルスカウント部236に入力される。正逆回転判定部238及びパルスカウント部236は、このパルス信号Pが入力されているかどうかを確認する(S1)。パルス信号Pが入力されている場合には、正逆回転判定部238は、記憶装置222から基準パルス列パターン(以下、単に、基準パターンとも言う。)を読み出してくる(S2)。入力されたパルス信号Pのパルス列パターンが読み出された正回転の基準パターンと照合される(S3)。入力されたパルス信号のパルス列パターンが正回転の基準パターンと一致していると判定されると、パルスカウント部236に加算(アップ)カウントする指令が出される(S4)。この加算指令に応答して、パルスカウント部236は、電気パルス信号Pの各パルスをその入力順に順次カウントする(S5)。

#### 【0084】

測定ベルト30が、弛みなく緊張された状態で、その引き出しが停止されると、電気パルス信号の継続した入力が入力部224で停止する。正逆回転判定部238は、電気パルス信号Pの入力が停止したことを確認した(S6)後、正逆回転判定部238からパルスカウント部236へ、加算カウントを停止するホールド信号が出される(S7)。パルスカウント部236は、それまでにカウントしたパルスの個数を保持する。このカウント数が測定ベルト30の引き出し長さの測定結果、すなわち当該被測定部位の測定データになる。これと同時に、このホールド信号は、表示制御部234にも供給されて、表示制御部234は、パルスカウント部236において保持されたカウント数をアドレスとして、記憶装置222から当該カウント数に対応する長さの値を読み出してくる。表示制御部234は、この読み出された長さを、表示部226に、当該被測定部位の測定データとして、表示させる。

#### 【0085】

このカウント数は、入力部224の決定ボタンDの操作により、決定して(S8)、表示部226においてその数値が表示状態に保持されるとともに、表示されたデータが記憶装置222に読み出し自在に登録される(S9)。

#### 【0086】

このように、回転軸が測定ベルトの引き出しによる正回転であると判断されると、ベルトの引き出し量に応じた電気パルスの個数がカウント(計数)される。そのカウント数が測定ベルトの引き出された長さとして決定されて数値表示される。

#### 【0087】

その後、測定装置の電源スイッチがオンまたはオフであることをチェックして(S10)、測定装置のスイッチがオンの期間中であれば、入力されるパルス列の有無を再度判断して(S11)、パルス列がなければステップS9へ戻り表示状態を保持続ける。電源スイッチがオフであるときは、測定装置での測定が終了する。

#### 【0088】

ステップS11で、新たなパルス列があると判断された場合には、ステップS2へ戻る。

#### 【0089】

被測定部位にベルト30が密着して巻かれていない場合や、引き出されたベルトの部分に緩みがある場合には、回転軸駆動部40が自動的に作動して回転軸20を逆回転させてベルトを巻き戻し、ベルトを弛みなく緊張して張った状態にする。その場合には、正逆回転判定部238は、逆回転と判定する。

#### 【0090】

すなわち、ステップS3での照合結果が、正回転の基準パターンと一致しないと判定されると、このパルス列パターンは、逆回転の基準パターンと照合される(S12)。このステップS12で逆回転の基準パルス列パターンと一致すると判定されると、正逆回転判定部238からパルスカウント部236へ、減算カウントする指令が出されて(S13)



、次のステップS5へ進み、パルスカウント部236は、それまでにカウントしたパルスの個数から減算（ダウン）カウントを行う（S5）。その後のステップS6以降のステップは、前述した通りである。

【0091】

すなわち、パルスカウント部236での加算及び減算カウントの結果が、記憶装置222から読み出されてきて、表示部226に数値表示された状態で保持されるとともに、記憶装置222に被測定部位の計測データとして登録される（S9）。

【0092】

このように、正逆回転判定部238における正逆回転の判断に応じて、パルスカウント部236は、加算カウントだけを行うか、または加算カウント数から減算カウントを行って、最終のカウント数を決定して出力する。この最終カウント数が測定ベルト30の引き出し長さすなわち測定結果であると決定されて表示される。

【0093】

尚、測定中に測定のやり直しをしたり、測定を終了したりする場合には、周知の通り、クリアボタンCを操作して一旦表示をクリアすることが出来る。

【0094】

次に、図2（A）及び2（B）と図8とを参照して、測定ベルトの案内部につき説明する。この発明の長さ測定装置は、好ましくは、図8に示すような構成の案内部60を具えているのがよい。この案内部60は、所定の長さを有してハウジング10の外側面、好ましくは、ハウジング10の頂面54に備えるのがよい。この案内部60は、このハウジングの頂面54とベルトを外側から抑える抑えバー52と先端部に設けられた被係止部50とを含んでいる。抑えバー52は、ベルトが緩むのを抑制するためのものであり、設計に応じて必要な本数だけ設ければよい。

【0095】

ハウジング10の引き出し口14から引き出されている測定ベルト30は、案内部60によってその先端部まで案内されて係止具32が被係止部50に係止されることにより、測定ベルト30の頭出しがされている。係止具32及び被係止部50は、互いに解除自在に止める構造となっていればどのような材料及び構造で形成しても良く、これらは単なる設計上の問題である。

【0096】

或いはまた、この発明の長さ測定装置には、好ましくは、図2（A）及び（B）に示すように、ハウジング10の外側に結合された案内部70を備えるのがよい。この案内部70は、所定の長さを有する棒状体72として形成し、この棒状体72の一端部74を、棒状体72をハウジング10に回動自在にしかも所望の回動位置で保持できるように、設けてある。このような固定の仕方は、周知の通り、摩擦力を利用するか、ラチェット方式を利用して行うことが出来るので、その詳細な説明は省略する。

【0097】

この案内部70の場合には、棒状体72の一端部74をハウジング10の頂面54の端に取り付けて設けるのがよい。また、棒状体72の自由端である先端部76に被係止部80を設けてある。図2（B）の縦断面図からも理解できるように、この被係止部80は、ベルト30が引き出される開口80aと、ベルト先端の係止具32が係止のために通すことが出来る開口80bとを具えた構造としてある。また、所望ならば、図8で説明した案内部60の場合と同様に、この棒状体72に抑えバー78を設けても良い。

【0098】

この案内部70の不使用时には、ハウジング10の頂面54側に回動させて、頂面上に収容する。ハウジング10には、棒状体72の被係止部80と係合する例えば凹部82を設けておくことにより、この被係止部80をこの凹部82に係合させて、棒状体72に係止自在に固定することが出来る。

【0099】

このように、長さ測定装置に案内部60または70を設けた構成によれば、案内部の先

端部をベルト 30 の引き出し長さの基準点にすることが出来る。この基準点をハウジングの測定ベルトの引き出し口 14 から離れた位置に設定出来る。測定に際し、被測定部位 90 に案内部 60 または 70 の先端部を接触させることにより、上述した回転軸駆動部 40 の作用によりベルト 30 が弛みなく緊張され、ベルトが被測定部位 90 の周囲に密着するとともに、案内部の先端部から回転軸 20 までの間のベルトの中間部分も弛むことなく緊張して張られる。

#### 【0100】

尚、図 8 及び図 2 (A) および 2 (B) にそれぞれ示すいずれの案内部 60 または 70 においても、測定ベルト 30 は、測定ベルト 30 の係止具 32 が案内部の被係止部 50 または 80 と係合して頭出しされている。既に説明した通り、この頭出しされている状態で、表示部 226 での長さ表示が零表示となるように、長さ決定部 232 のパルスカウント部 236 を調整しておく。

#### 【0101】

上述した両案内部 60 及び 70 の構成は、単なる好適例に過ぎず、何らこれら構成に限定されるものではなく、従って、上述したと同様な目的を達成できる構成ならば、他の構成としても良い。

#### 【0102】

##### <変形例の説明>

上述した説明では、特定の構成例につき説明したが、この発明は種々の変形或いは変更を行っても上述の構成例の場合と同様な効果を達成することが出来る。

#### 【0103】

例えば、図 9 (A)、(B) 及び (C) に示すように、光透過量調整部 104 の各領域 104 a、104 b、104 c、及び 104 d の透過率  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、および  $T_4$  を、 $T_1 > T_2 > T_3 > T_4$  の関係にする、すなわち透過率に差を持たせることもできる。例えば、 $T_1$  は 100 パーセント、 $T_2$  は 70 パーセント、 $T_3$  は 40 パーセント、及び  $T_4$  は 0 (零) パーセントとすることが出来る。その他の点は、図 4 (A)、(B) 及び (C) を参照して説明した構成と同様に構成する。

#### 【0104】

図 10 は、透過率に差を持たせた場合の、その変換過程を説明するための信号 (またはパルス) 波形図である。図は、横軸は時間軸を示し、及び縦軸は、信号 (またはパルス) の電圧の大きさを任意の単位で取って示してある。図 4 (A) を参照して説明した信号波形と相違する点は、透過率に対応した光強度の光電変換信号となっている点である。その場合、例えば、図 5 (A) ~ 5 (C) を参照して説明したと同様に、これら光電変換信号を一定の閾値電圧でクリップあるいはリミットする場合には、その後のパルス化への処理は、図 4 (B) 及び (C) を参照して説明したと同様であるので、その詳細な説明は省略する。

#### 【0105】

しかしながら、図 10 の光電変換信号の光強度をパルス数に置き換えてそのパルス数の相違から、正逆回転を判定する構成とすることもできる。すなわち、例えば、全ての光電変換信号は、その持続時間中のパルス数を等時間間隔で 10 個とすれば、それぞれの光電変換信号の時間間隔の長さに応じた時間間隔のパルスが発生するので、このパルスの時間間隔のパターンの差から正逆回転を判定することもできる。このようなパルスに変換するためには、ハード的には、それぞれの持続時間を測定した後、その持続期間を例えば 10 等分し、10 等分された各時刻ごとに 1 個のパルスを発生するように、パルス形成回路 210 を構成すればよく、そのように構成することは従来より当業者には明らかであるので、その詳細な説明は省略する。

#### 【0106】

あるいは、上述した、光変調部の調整パターン領域の構成を図 4 (A) ~ 4 (C) 及び図 9 (A) ~ 9 (C) を参照して説明した構成とは異なり、それぞれ透過率の異なる光透過量調整領域を、回転方向に沿って同一幅で、形成しても良い。その場合には、各領域に



対応する光電変換信号は、その光強度レベルは異なるが、それぞれの持続時間幅は等しい。従って、この場合には、各光電変換信号は、その光強度レベルの大きさに応じたパルス数が発生するとすれば、それぞれの光電変換信号の持続時間がそれぞれ相違するので、その持続時間内に発生するパルス数が同一個数であれば、パルス間の発生時間間隔が異なってくる。このパルスの時間間隔の差から正逆回転を判定することもできる。このようなパルスに変換するためには、予め、それぞれの光強度レベルごとに発生するパルス数を例えば10個、7個、4個などと決めておいて、それぞれの光強度レベルと持続時間を測定した後、そのレベルごとに発生するパルス数で持続時間を割った時刻ごとに、1個のパルスを発生するように、パルス形成回路210を構成すればよい。持続時間が一定であるから、それぞれの持続時間中に発生するパルスの個数が異なり、従って、パルス間の発生時間間隔が異なる。この場合にも、このパルスの発生時間間隔のパターンの差から正逆回転を判定することもできる。また、そのように構成することは従来より当業者には明らかであるので、その詳細な説明は省略する。

#### 【0107】

また、回転軸駆動部40として、渦巻バネの例を挙げて説明したが、その代わりに電気モータを使用する構成とすることもできる。その場合には、例えば、回転軸と電気モータとを、互いに連結及び切り離し自在の、歯車を組み合わせた運動伝達機構と、電気モータのオン・オフするためのモータスイッチとを設けておく（図示せず。）。このモータスイッチをオフにした状態で、すなわち電気モータを非作動状態にしておいて、電気モータと回転軸20との間の運動伝達機構を回転軸から切り離した状態にする。その状態で測定ベルト30を測定のために引き出す。ベルトの弛みをなくすため、ベルト30を巻き戻す場合には、モータスイッチをオンにして、運動伝達機構を回転軸に連結させるとともに、電気モータを作動させる。この電気モータの作動により、回転軸20が逆回転をして、測定ベルトが緊張したときに電気モータの作動を停止させればよい。

#### 【0108】

その方法として、例えば、前述の回転軸の逆回転の時に発生する電気パルス信号の発生終了を検出する。この検出に応答して、正逆回転判定部238から電気モータにその作動を停止させる停止信号を出力して停止させればよい。或いはまた、測定ベルト30の弛みがなく緊張すると、周知の通り、ベルト30の引張力によって電気モータの軸に過負荷がかかる。この過負荷を過負荷電流として検出して電気モータを停止するように構成しても良い。

#### 【0109】

また、上述した実施の形態では、光変調部を、回転光変調板100を回転軸20に直接固定した構成例につき説明したが、何らこの構成に限定されない。例えば、回転軸20とは別に、回転光変調板100を固定する回転軸（変調板回転軸または第2回転軸と称する。）（図示せず。）を設ける。上述の回転軸20とこの第2回転軸との間に、この回転軸20と第2回転軸とを、2個または3個以上の歯車の組み合わせを用いた回転伝達機構で連結する。例えば、回転軸20に第1歯車を設け、この第1歯車と噛合する第2歯車を第2回転軸に設ける。このとき、歯車の径と歯数とを調整して、好ましくは、回転軸20の1回転に対して、第2回転軸が2回転または3回転以上の任意好適な回数だけ回転するように構成するのがよい。このように、回転伝達機構を構成すれば、測定ベルトのわずかな引き出し量に応じて回転する回転軸20の回転角を、第2回転軸を2倍または3倍以上の回転角に、拡張することが出来る。このように拡張された回転角の範囲の領域に亘って、上述した光透過量調整膜を配列させて形成することが出来るので、測定ベルト30と電気パルス信号Pの発生個数との対応関係の設計の自由度が増す。

#### 【0110】

また、上述した案内部60または70を設ける代わりに、ハウジング10の測定ベルト30の引き出し口14に隣接させてハウジング10に被係止部50または80を設けても良い。このようにすれば、測定ベルト30の先端をその係止具32によってハウジングに設けられた被係止部50または80に連結できる。

## 【0 1 1 1】

また、上述した構成例の説明では、被測定部位の一周回の長さを測定する例につき説明したが、両手が使用できる場合には、被測定部位に沿った、一周していない長さの測定も出きる。

## 【0 1 1 2】

また、この発明の測定装置によれば、部位ごとに測定したデータを記憶装置 2 2 2 に記録しておき、入力部 2 2 4 からの指令により、所望のモードでの表示を表示部 2 2 6 で行わせることが出来る。例えば、特定部位の測定データの履歴表示や、種々の部位の測定データの一覧表示や、特定部位の測定結果の増減率データや、特定部位の理想値を予め登録しておいて、その理想値と測定値との比較データや、その他の所望のデータ表示を行うことできる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0 1 1 3】

この発明に係る長さ測定装置は、健康用具の一種として、小型で軽量な、携帯型の製品として形成して好適であり、その利用価値が高い。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0 1 1 4】

【図 1】 この発明の長さ測定装置の要部構成を一部分を断面として概略的に示す図である。

【図 2】 (A) は、この発明の長さ測定装置を構成する回転軸駆動部及び案内部の一例の説明に供する一部分を断面とする概略的構成図、及び (B) は、案内部の概略的断面図である。

【図 3】 この発明の長さ測定装置の外観の一構成例を示す概略的な図である。

【図 4】 (A)、(B) 及び (C) は、この発明の長さ測定装置を構成する光変調部の一例の説明に供する図である。

【図 5】 (A)、(B) 及び (C) は、この発明の長さ測定装置を構成する光変調部からの光電変換信号を電気的パルス信号に変換する過程の一例を説明するための信号波形図である。

【図 6】 この発明の長さ測定装置の構成例、特に CPU の機能手段の説明に供する図である。

【図 7】 図 6 の CPU の一連の動作の説明に供する流れ図である。

【図 8】 この発明の長さ測定装置を構成する案内部の他の構成例の説明に供する部分的斜視図である。

【図 9】 (A)、(B) 及び (C) は、この発明の長さ測定装置を構成する光変調部の他の構成例の説明に供する図である。

【図 1 0】 この発明の長さ測定装置を構成する光変調部からの光電変換信号を電気的パルス信号に変換する過程の他の例を説明するための信号波形図である。

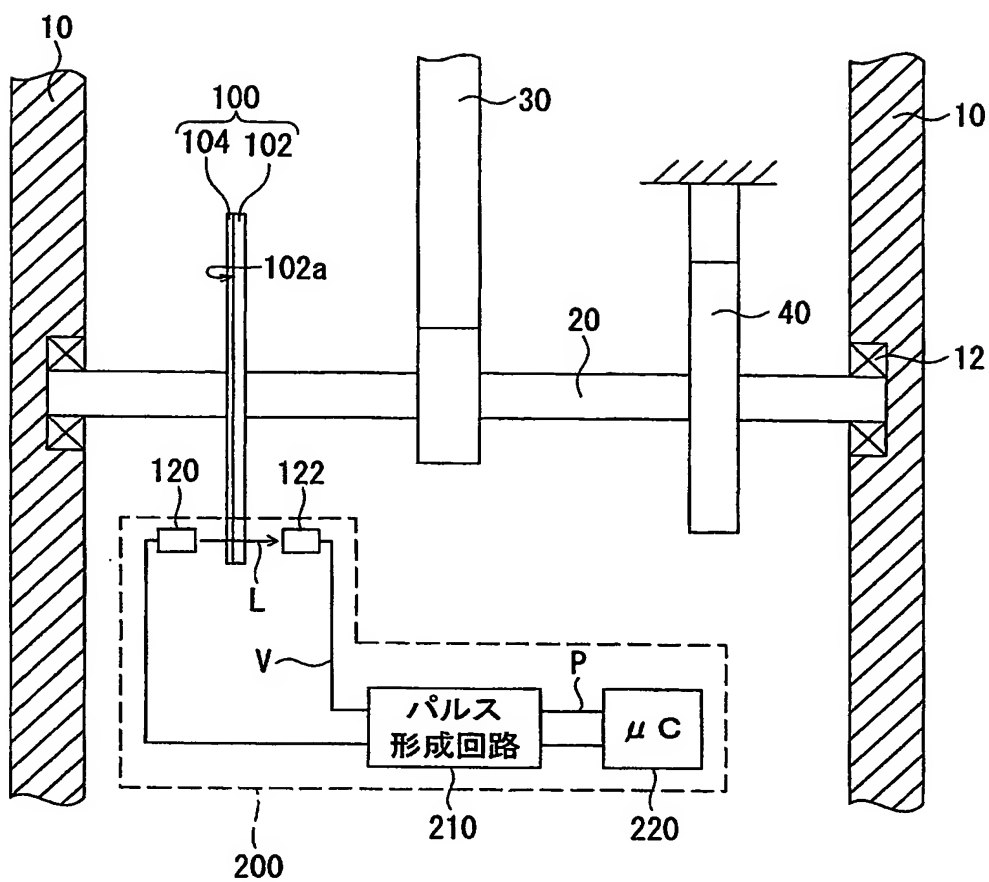
## 【符号の説明】

## 【0 1 1 5】

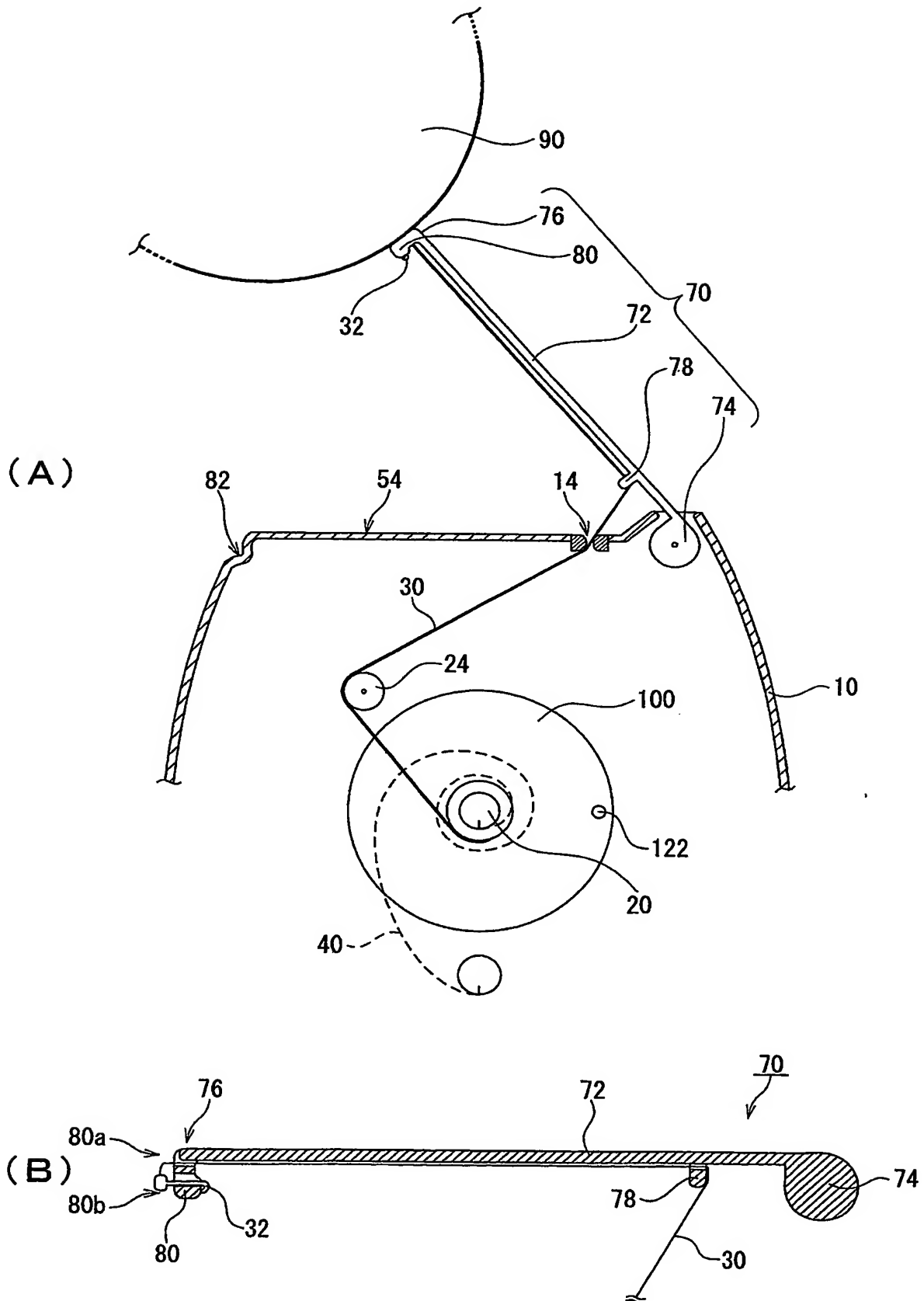
- 1 0 : ハウジング
- 1 2 : 軸受け
- 1 4 : 引き出し口
- 2 0 : 回転軸
- 2 4 : 引張プーリ
- 3 0 : 測定ベルト
- 3 2 : 係止具
- 4 0 : 回転軸駆動部
- 5 0, 8 0 : 被係止部
- 5 2, 7 8 : 抑えバー
- 5 4 : ハウジングの頂面

6 0 , 7 0 : 案内部  
7 2 : 棒状体  
7 4 : (棒状体の) 一端部  
7 6 : (棒状体の) 先端部  
8 2 : 凹部  
9 0 : 被測定部位  
1 0 0 : 光変調部  
1 0 2 : 透明円板  
1 0 2 a : (透明円板の) 主表面  
1 0 4 (1 0 4 a , 1 0 4 b , 1 0 4 c , 1 0 4 d) : 光透過量調整部  
1 1 0 : (透過量の) 調整パターン領域  
1 2 0 : 光源 (発光素子)  
1 2 2 : 光電変換部 (受光素子)  
2 0 0 : 測定部  
2 1 0 : パルス形成回路  
2 2 0 : マイクロコンピュータ ( $\mu$  C)  
2 2 2 : 記憶装置  
2 2 4 : 入力部  
2 2 6 : 表示部  
2 2 8 : 制御部  
2 3 0 : C P U  
2 3 2 : 長さ決定部  
2 3 4 : 表示制御部  
2 3 6 : パルスカウント部  
2 3 8 : 正逆回転判定部

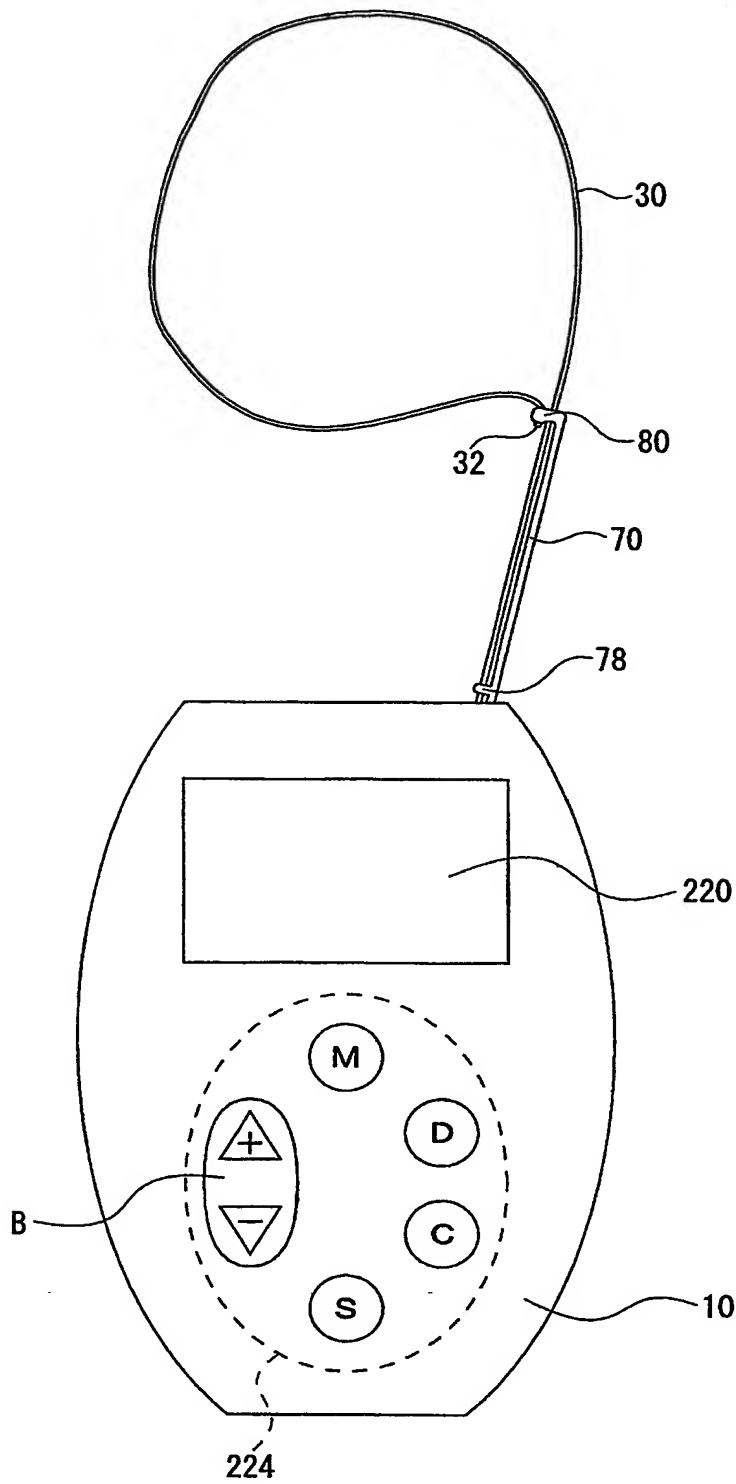
【書類名】 図面  
【図 1】

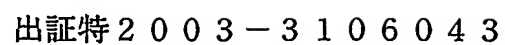


【図 2】

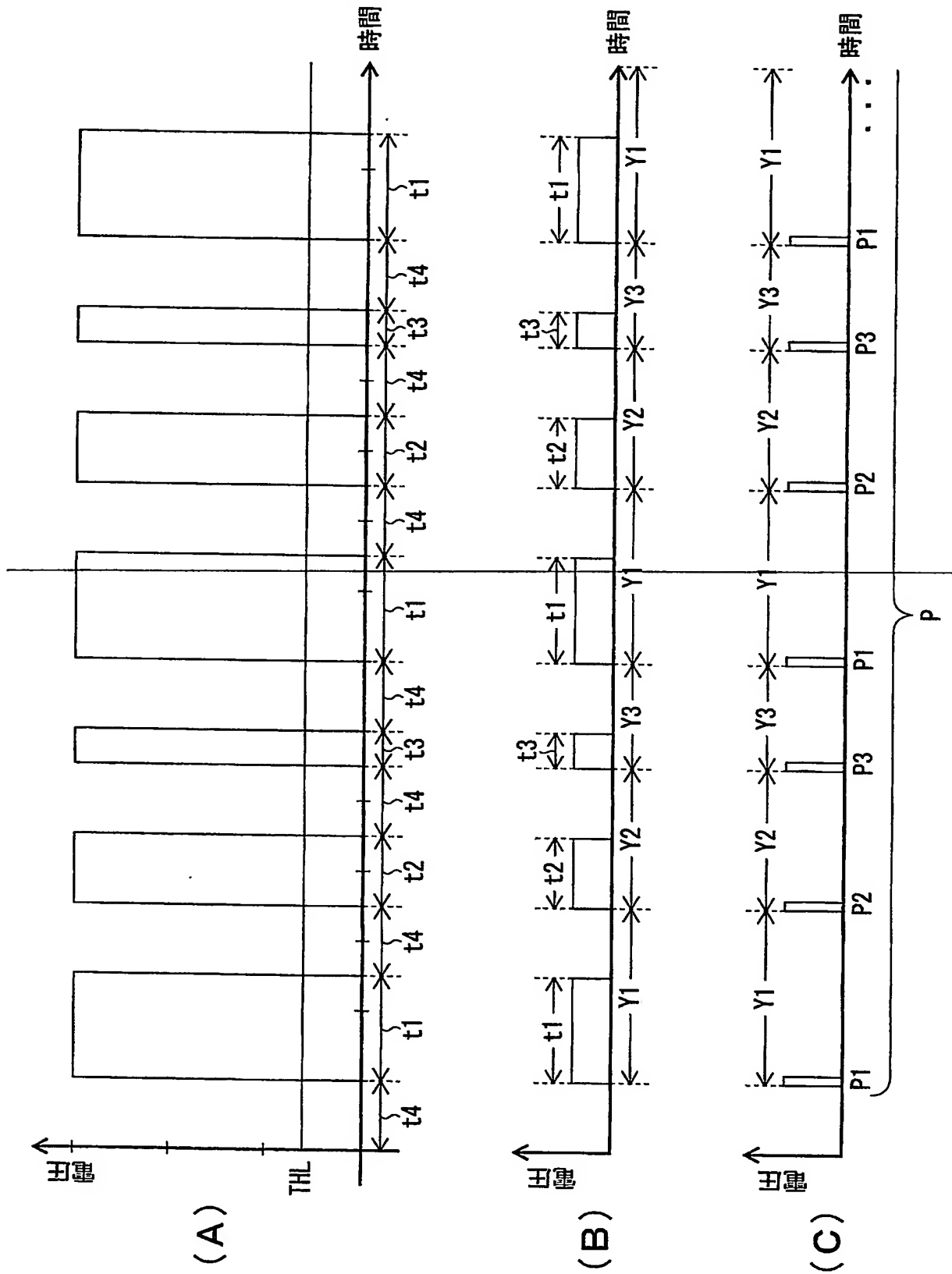


【図 3】



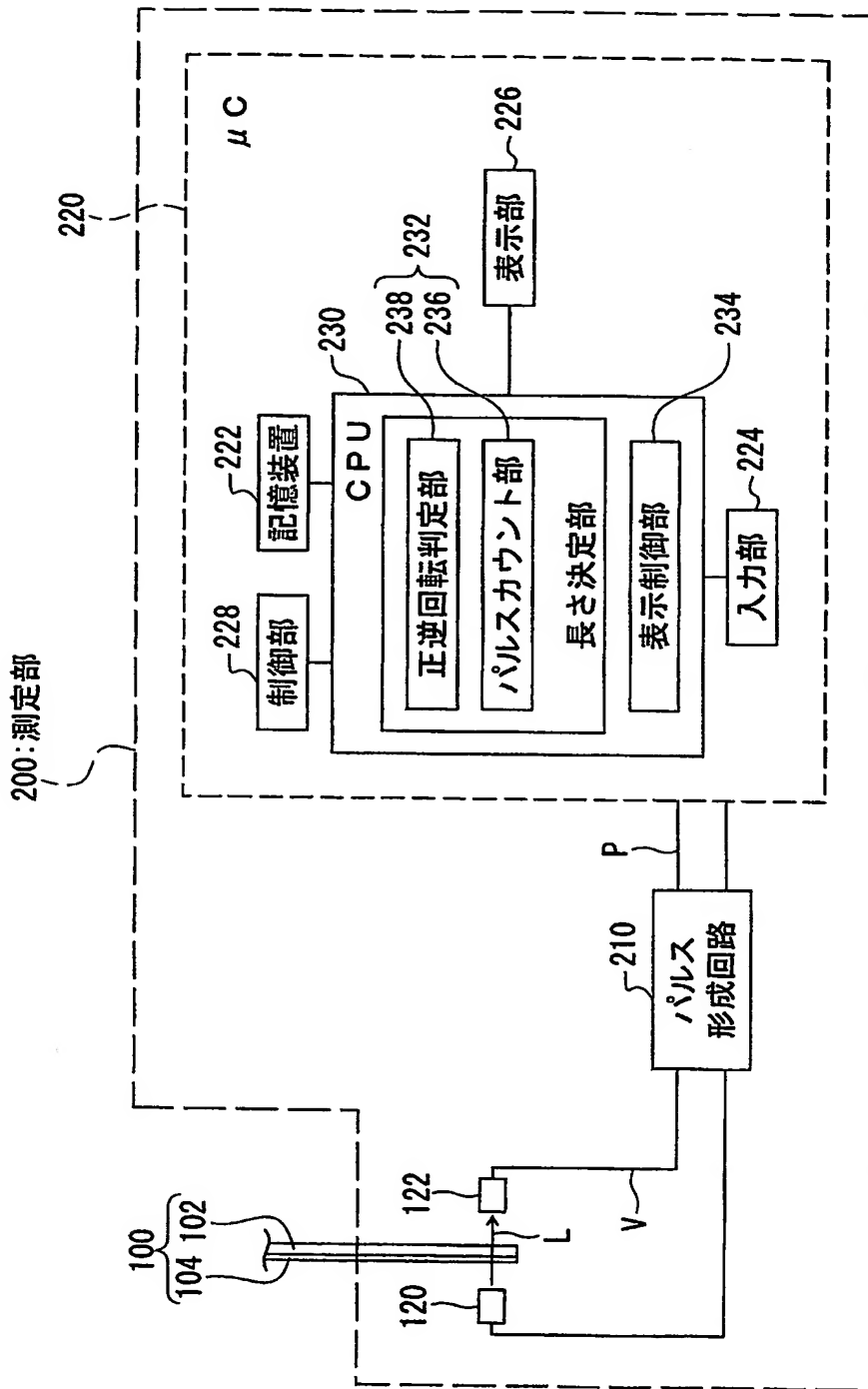


【図 5】

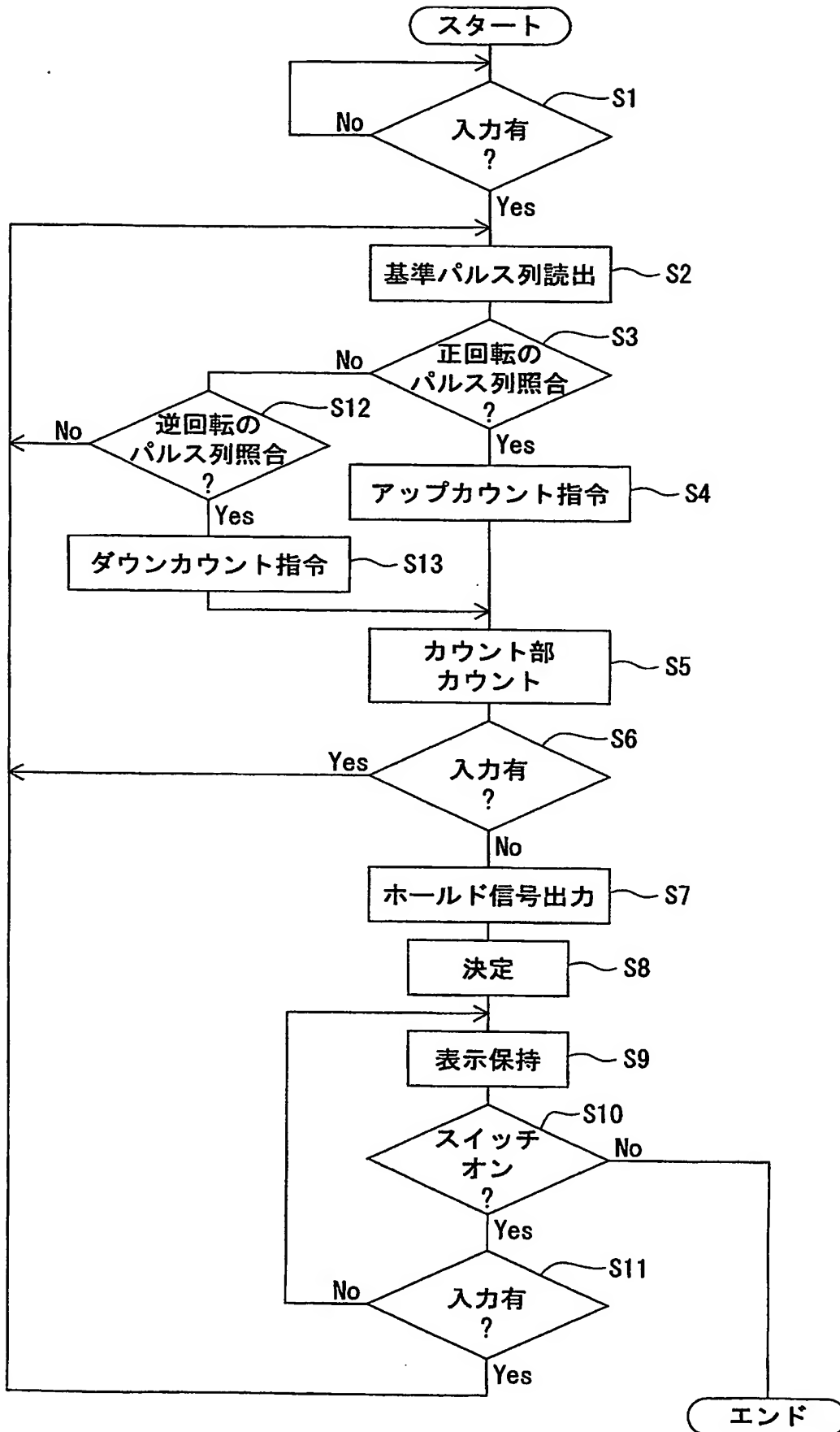




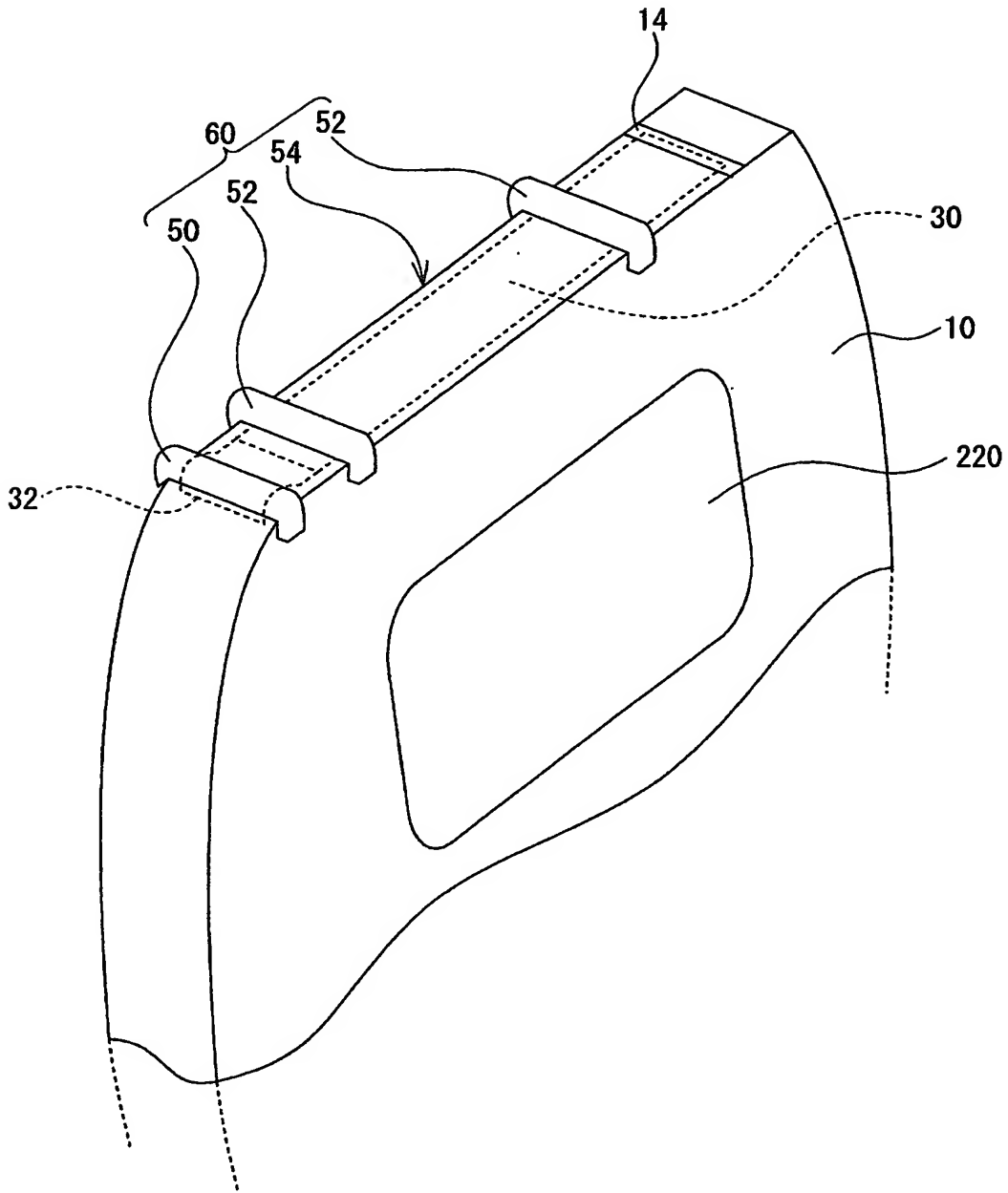
【図 6】



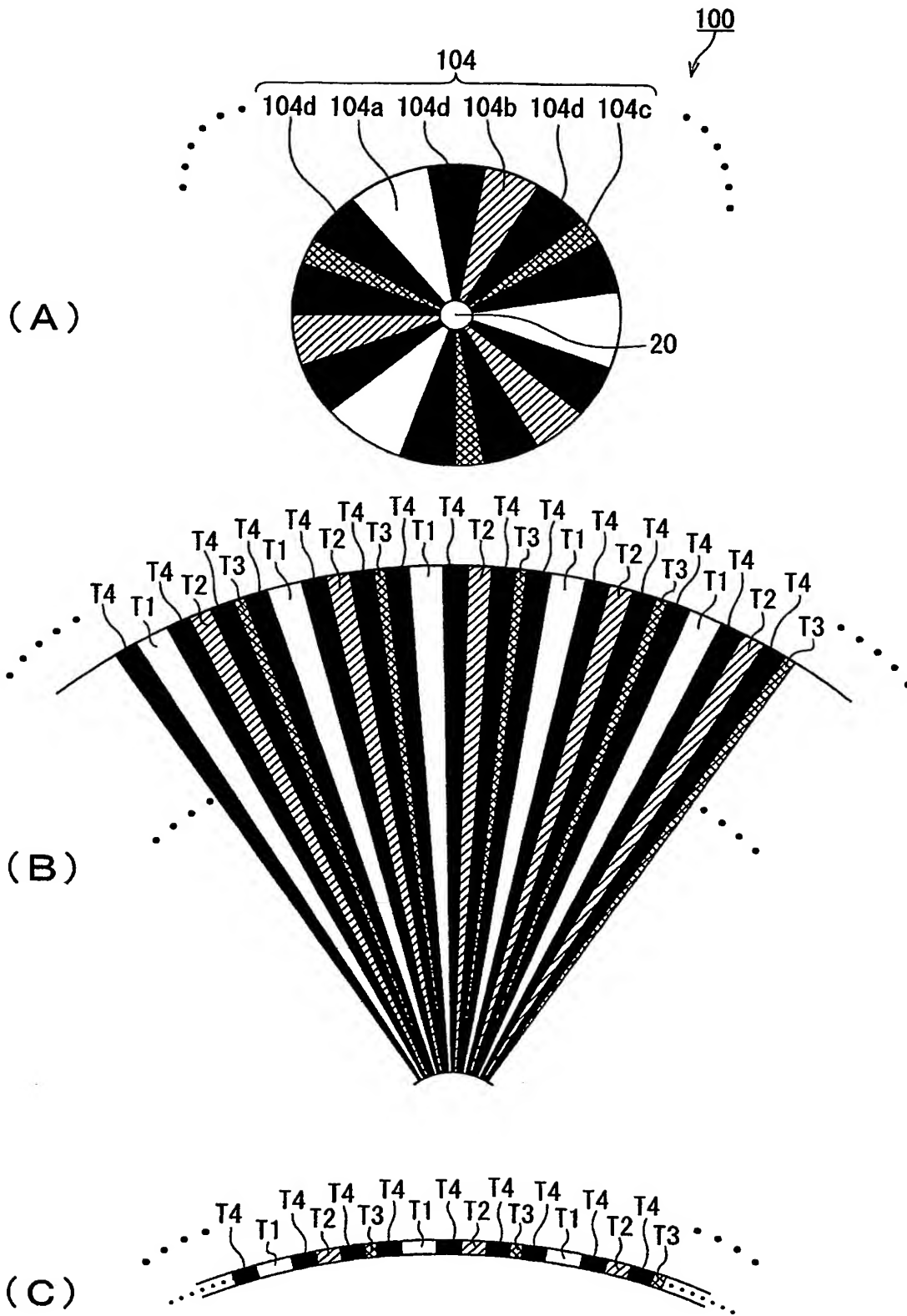
【図 7】



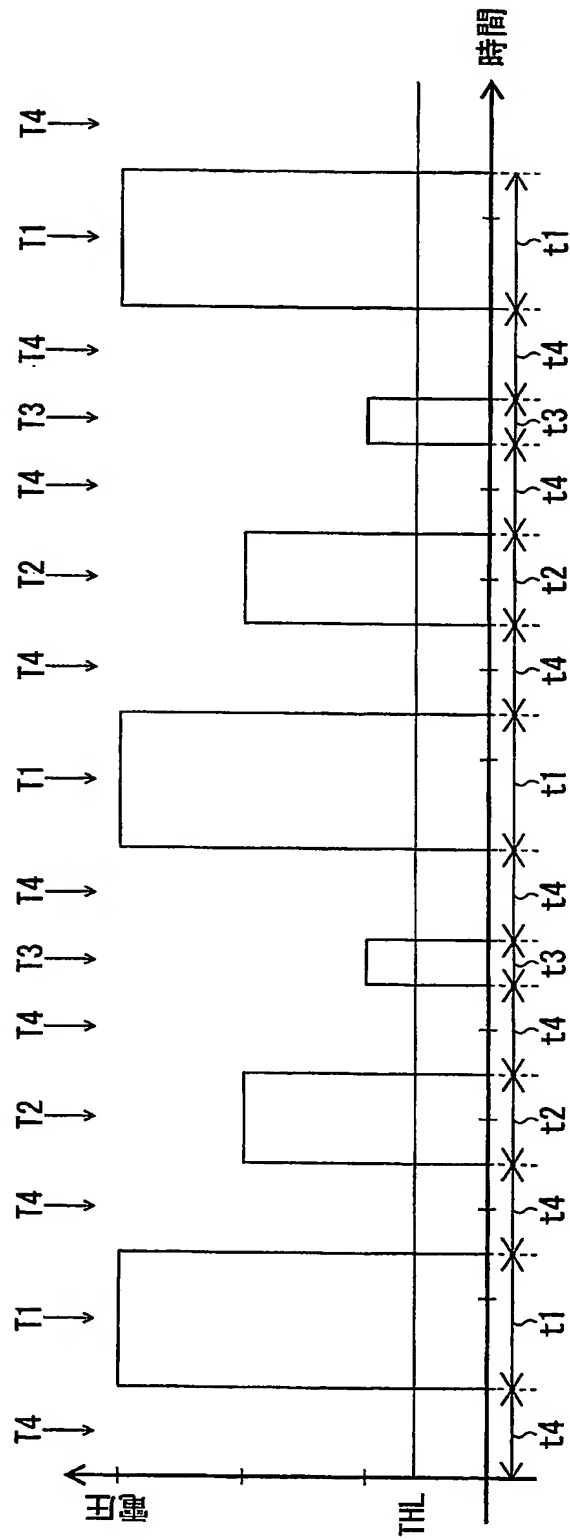
【図 8】



【図 9】



【図 10】



**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】**測定ベルトを被測定部位に密着させて、片手で操作して部位周りの長さを測定して表示かつ記録できる構成にする。

**【解決手段】**ハウジング 1 0 内に設けた回転軸 2 0 に渦巻バネ 4 0 と測定ベルト 3 0 と、光透過量調整部 1 0 4 が形成された光変調部 1 0 0 とを設ける。ベルトを引き出して被測定部の周囲に密着させる。ベルトの引き出しにより回転軸が正回転し、バネの復元力により、回転軸が逆回転してベルトが自動的に引き込んでベルトの弛みをなくして緊張させる。この間の光変調部の回転に応じて光が光変調信号 L に変換され、この信号が一旦光電変換信号にされた後、電気パルス信号に変換される。このパルスの発生パターンを C P U の正逆回転判定部で判定し、その判定結果に応答してパルスカウント部で加算及び減算カウントを行って、最終カウント数に対応する長さの値を記憶装置から読み出してきて表示部に表示する。

**【選択図】図 1**

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-303482
受付番号	50301417145
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成15年 9月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成15年 8月27日

特願 2003-303482

出願人履歴情報

識別番号

[300052419]

1. 変更年月日

2000年 6月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都北区浮間2-25-1

氏 名

大浦工測株式会社